

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-271366

(P2002-271366A)

(43)公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 12/56

A 5 K 0 3 0

3 0 0

3 0 0 D 5 K 0 6 7

H 0 4 Q 7/38

12/66

E

H 0 4 L 12/66

H 0 4 B 7/26

1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願2001-62606(P2001-62606)

(22)出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(71)出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72)発明者 吉村 健

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株

式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 河原 敏朗

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株

式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

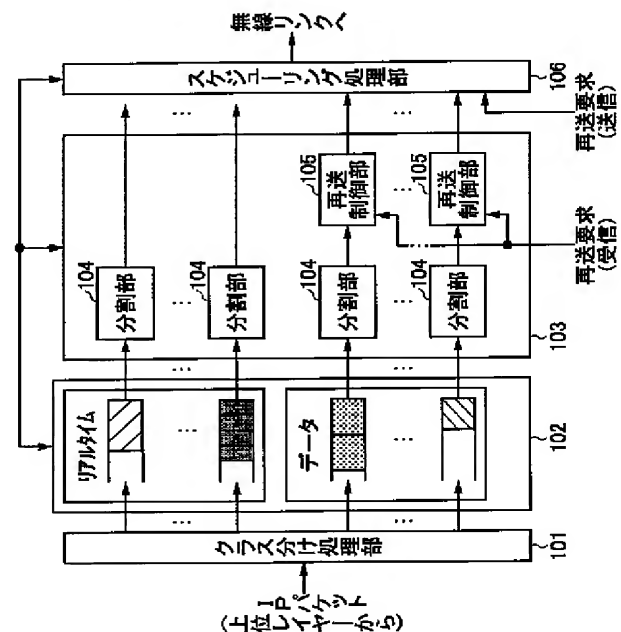
(54)【発明の名称】 パケット伝送方法及びシステム、並びにパケット送信装置、受信装置、及び送受信装置

(57)【要約】

【課題】 無線伝送において、データ系パケットの信頼性を確保しつつ、リアルタイム系パケットの低遅延性を実現させるためのQoSを考慮したデータリンク制御を行うパケット伝送方法及びシステムを提供すること。

【解決手段】 QoSに応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードへ送信する際に、送信ノードにおいて、QoSクラスを順次選択し、選択クラスに属する送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信し、選択クラスがデータ系のQoSクラスである場合には送信すべき単位データに対して再送制御処理を施し、受信ノードにおいて、送信ノードから送信された単位データを順次受信し、受信された単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元し、受信された単位データがデータ系のQoSクラスに属する場合には組み立てられるべき受信された単位データに対して再送制御処理を施す。

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードへ送信するパケット伝送方法であって、
送信ノードにおいて、
QoS クラスを順次選択し、
該選択クラスに属する送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信し、
前記選択クラスがデータ系の QoS クラスである場合には前記送信すべき単位データに対して送信側再送制御処理を施し、
受信ノードにおいて、
前記送信ノードから送信された単位データを順次受信し、
該受信された単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元し、
前記受信された単位データがデータ系の QoS クラスに属する場合には前記組み立てられるべき受信された単位データに対して受信側再送制御処理を施すことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のパケット伝送方法において、
送信待ちパケットの前記単位データへの分割を、該送信待ちパケットと同じ QoS クラスに属する未送信の単位データが存在しない場合に行うことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載のパケット伝送方法において、
送信待ちパケットを予め前記単位データに分割して保持し、
該保持された単位データの中から前記選択クラスに属する単位データをいずれかを送信することを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか一記載のパケット伝送方法であって、
送信ノードは、
送信待ちパケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行ってから該ヘッダ圧縮パケットを所定の単位データに分割し、
受信ノードは、
組み立てられたパケットに対して前記ヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行うことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 5】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、
送信ノードは、
QoS クラス毎に設けられ、送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、
前記分割手段によって得られた単位データのうち、デー

タ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

受信ノードは、
受信された単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、
前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項 6】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、
送信ノードは、

データ系の QoS クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、
データ系以外の QoS クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、

前記第一のプレスケジューリング手段によって選択された QoS クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、
前記第二のプレスケジューリング手段によって選択された QoS クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、
前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、

データ系の QoS クラスを送信するか、又はデータ系以外の QoS クラスを送信するかを選択し、データ系の QoS クラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外の QoS クラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

受信ノードは、
受信された単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、
前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個

組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項 7】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信し、前記送信ノードは、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット伝送システムであって、

前記送信ノードは、

QoS クラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

受信ノードは、

受信された単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項 8】 請求項 5 乃至 7 のいずれか一記載のパケット伝送システムであって、

前記送信ノードは、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、

前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、

前記受信ノードは、ヘッダ復元手段を更に有し、

前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、

前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項 9】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、

前記送信部は、

QoS クラス毎に設けられ、送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から QoS 要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、

前記受信部は、

受信された受信単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、

前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、

前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を前記送信単位データと共にスケジューリング処理し、

前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、

前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力することを特徴とするパケット送受信装置。

【請求項 10】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、

前記送信部は、

データ系の QoS クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外の QoS クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、

前記第一のプレスケジューリング手段によって選択された QoS クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、

前記第二のプレスケジューリング手段によって選択された QoS クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、

前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、

データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

前記受信部は、

受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、

前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、

前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、

前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、

前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力することを特徴とするパケット送受信装置。

【請求項11】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有し、前記送信部において、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送受信装置であって、

前記送信部は、

QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データ

とから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、

前記受信部は、

受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、

前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、

前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、

前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、

前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力することを特徴とするパケット送受信装置。

【請求項12】 請求項9乃至11のいずれか一記載のパケット送受信装置であって、

前記送信部は、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、

前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、

前記受信部は、ヘッダ復元手段を更に有し、

前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、

前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元することを特徴とするパケット送受信装置。

【請求項13】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、

QoSクラス毎に設けられ、送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によ

って得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項14】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項15】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信し、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送信装置であって、QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項16】 請求項13乃至15のいずれか一記載のパケット送信装置であって、

送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、

前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項17】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットが所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、

受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット受信装置。

【請求項18】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットがヘッダ圧縮処理され且つ所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、

受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段と、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対してヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元するヘッダ復元手段とを有することを特徴とするパケット受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主にパケット伝送方法及びシステムに関し、特に、送信パケットを分割して通常の送信パケットよりも短いデータ長のデータ単位とし、送信順序のスケジューリングを該データ単位毎に行うパケット伝送方法及びシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、インターネットにおいては様々なQoS (Quality of Service ; サービス品質) に対応可能なサービスの提供が検討されている。QoSは、許容パケットロス、許容遅延時間などによって定義される。

【0003】例えば、電子メール伝送と音声・映像伝送とでは要求されるQoSが大きく異なる。電子メールやwebページなどのデータ系の伝送においては、その情報が確実に届くこと(信頼性、低ビット誤り)が重要で

あり、信頼性確保のためにはある程度の遅延を許容する。他方、音声や映像などのリアルタイム系の伝送においては、低遅延性が重視される。なぜなら、あまりにも遅延が大きいと実質的に使用不可能になってしまうからである。

【0004】異なったQoSを提供するアーキテクチャとしては、QoSクラス毎にスループットを保証するいわゆる帯域保証型サービスであってRSVP (Resource ReSerVation Protocol) を用いるIntserv (Integrated Service) や、ユーザー (IPアドレス) や情報内容に基づいてパケット毎に優先度を設けるDiffServ (Differentiated Service) などが検討されている。

【0005】以下、図16を用いて、従来のパケット伝送方法及びシステムについて説明する。図16は、従来のパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【0006】図16において、クラス分け処理部1601は、送信パケット (IPパケット) をQoS要求に応じてクラス分け処理する。ここでは、サービスクラスの例として、リアルタイム系のサービスクラスとデータ系のサービスクラスとが存在するものとする。

【0007】又、クラス分けの例として、当該ノードがRSVPルータであれば、フロー毎に異なるサービスクラスを割り当て、DiffServルータであれば、IPヘッダ内のDSCP (DiffServ Code point) を見てクラス分けを行う。

【0008】クラス分け処理された各送信パケットは、IPキュー (IP Queue) 1602にサービスクラス毎に設けられた各IPデータグラムキューにおいて、キュー毎に様々なバッファ管理手法により管理される。例えば、設定された廃棄ポリシー (例えば、RED、RIO等) に従ってパケットがドロップされる。

【0009】各キューにバッファされた送信パケットは、スケジューリング処理部1603によって、PQ (Priority Queueing)、WFQ、CBQなどのスケジューリング手法に従って、例えば上記Intservであれば割当帯域に基づいて、上記DiffServであればキューの優先度に基づいて、送信順序がスケジューリングされる。即ち、各キューの先頭にあるパケットが上記手法に従って取り出され、データリンク層 (第二層) へ転送される。

【0010】データリンク層へ転送された送信パケットは、データリンク制御部1604によって送信される。

【0011】このように、従来のパケット送信装置は、IP層においてQoSクラスに基づいて送信パケットをスケジューリングすることによって、QoS制御を行っていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来のQoS制御は、良好な回線が確保された有線伝送を前提としており、データリンク層 (第二層) においてはすべてのQoSクラスに対して同じ処理を行っている。

【0013】このような制御方法を無線区間においてパケット損失を生じやすい無線伝送にそのまま適用する低遅延が要求されるリアルタイム系パケットにより大きい遅延が生じ得るという不都合が生じる。以下、順に説明する。

【0014】まず、図17を用いて、典型的な移动通信システム全体の構成について説明する。図17は、典型的な移动通信システム全体の構成について概略的に示した模式図である。

【0015】図17において、コアネットワーク (Core Network; CN) 1701には複数の無線制御装置 (Radio Network Controller; RNC) 1702が接続されており、各無線制御装置1702は、複数の無線基地局 (Base Station; BS) 1703を管理している。又、各無線基地局1703は複数のセル (cell) 1704を管理している。なお、図示された各局の数はすべて一例にすぎない。

【0016】移动通信システムにおいて、データリンク制御は、通常、RNC1702において行われる。

【0017】このような構成の移动通信システムにおいて、パケットロスが生じると、通常、無線区間において同じパケットを再送することによって品質を維持する。その際、一般的な制御においては、1個のパケットが無線区間でロスすると、該パケット以降のパケットがロス無く伝送されても、ロスしたパケットが再送されるまで受信側は待たされることになる。

【0018】前述のように、データ系パケットの伝送においては信頼性 (低ビット誤り) が重視されるため、データリンク制御においては再送制御に必要な処理が各パケットに施される。

【0019】しかしながら、上記理由により再送制御を含んだデータリンク制御を、すべてのQoSクラスのパケットに対して画一的に行うと、当然リアルタイム系のパケットにおいても再送制御が行われることになる。

【0020】特に無線伝送では再送制御が頻繁に行われ得るため、上記のような従来のQoS制御を無線伝送に適用すると、信頼性よりも低遅延性が重視されるリアルタイム系パケットの伝送において遅延が生じやすくなるという結果を招く。

【0021】又、一般的に無線伝送は有線伝送に比べて伝送レートが遅く、パケット伝送時間が長く掛かる。例えば、毎秒128キロビット (kilobit per second; kbps) で1500バイトのパケットを伝送すると約100ミリ秒 (millisecond; ms) 掛かる。音声通信において伝送が100ms

遅れることはかなり長い遅延であると言える。

【0022】したがって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が入ってきた場合、上記例でいえば、いかにQoSを考慮したスケジューリング処理（リアルタイム系パケットを優先的に送信）をしようとも、上記リアルタイム系パケットは最長で100msの間、送信を待たされることになる。

【0023】このように、従来のデータリンク制御装置においては、QoS制御はもっぱらIP層（第三層）において行われ、データリンク層（第二層）における処理においてQoSが十分に反映されているとは言い難い。

【0024】このため、従来のパケット送信装置は、無線伝送に適用した際に、リアルタイム系のパケットに遅延が生じやすいという課題を有していた。

【0025】ところで、特開2000-224261号公報は、IP層のQoS情報に基づいてデータリンク層で複数のQoSプレーンを生成するデータリンク制御方式について開示している。

【0026】確かに、上記方式は、QoSに応じてデータリンク制御を変更している。しかし、QoS要求に基づいて再送方法を変更しているが再送を行わないモードについては含まれていないため、前述の再送パケット待ち時間の発生によってリアルタイム系パケットに遅延が生じる問題を解決していない。

【0027】又、上記方式は、データリンク層で無線伝送路状況に応じて分割するフレーム長を変更しているがフレームを単位としてスケジューリングを行っていないため、前述のデータ系パケットの送信が終わるまでの送信待ち時間によってリアルタイム系パケットに遅延が生じる問題を解決していない。

【0028】本発明はこのような課題を解決するものであり、無線伝送において、データ系パケットの信頼性を確保しつつ、リアルタイム系パケットの低遅延性を実現させるためのQoSを考慮したデータリンク制御を行うパケット伝送方法及びシステムを提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係るパケット伝送方法は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードへ送信するパケット伝送方法であって、送信ノードにおいて、QoSクラスを順次選択し、該選択クラスに属する送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信し、前記選択クラスがデータ系のQoSクラスである場合には前記送信すべき単位データに対して送信側再送制御処理を施し、受信ノードにおいて、前記送信ノードから送信された単位データを順次受信し、該受信された単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元し、前記受信された単位データがデータ系のQoSクラスに属する場合には前記組

み立てられるべき受信された単位データに対して受信側再送制御処理を施す方法を探る。

【0030】この方法において、データ系のQoSクラスとは、例えば電子メールやWebページなどの情報を伝送する場合のQoSであり、信頼性即ち低ビット誤りが要求される代わりに、ある程度の遅延が許容されるという種類のデータ伝送において要求されるQoSである。逆に、リアルタイム系のQoSクラスとは、例えば音声や映像などの情報を伝送する場合のQoSであり、遅延が大きいと実質的に使用不可能となることから、低遅延性が強く要求されるQoSである。

【0031】又、この方法において、「送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信」とは、例えば、該送信待ちパケットの先頭部分にあたる一単位データを送信することである。

【0032】この方法によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データ（例えば、PDU）に分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0033】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0034】又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0035】本発明の請求項2に係るパケット伝送方法は、請求項1に係るパケット伝送方法において、送信待ちパケットの前記単位データへの分割を、該送信待ちパケットと同じQoSクラスに属する未送信の単位データが存在しない場合に行う方法を探る。

【0036】この方法によれば、請求項1に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、選択クラスにつき既に分割済みの単位データがあれば、新たに送信待ちパケットを分割処理する必要がないため、処理が簡素化される。

【0037】本発明の請求項3に係るパケット伝送方法は、請求項1に係るパケット伝送方法において、送信待ちパケットを予め前記単位データに分割して保持し、該保持された単位データの中から前記選択クラスに属する

単位データをいずれかを送信する方法を採る。

【0038】又、この方法において、「保持された単位データの中から前記選択クラスに属する単位データをいずれかを送信」とは、例えば、該単位データ列の先頭にあたる一単位データを送信することである。

【0039】この方法によれば、請求項1に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、送信パケットを分割手段の機能の許す限り分割して保持するため、送信パケットが分割手段に入る前段のパケット・キューに多くの空きを作ることができる。

【0040】本発明の請求項4に係るパケット伝送方法は、請求項1乃至3のいずれか一記載のパケット伝送方法であって、送信ノードは、送信待ちパケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行ってから該ヘッダ圧縮パケットを所定の単位データに分割し、受信ノードは、組み立てられたパケットに対して前記ヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行う方法を採用する。

【0041】この方法によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0042】本発明の請求項5に係るパケット伝送システムは、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、送信ノードは、QoSクラス毎に設けられ、送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採用する。

【0043】この構成において、データ系以外のQoSクラスとは、例えば前述のリアルタイム系のQoSクラスである。

【0044】この構成によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い

単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短い場合、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0045】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0046】又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0047】本発明の請求項6に係るパケット伝送システムは、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、送信ノードは、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採用する。

【0048】この構成によれば、送信パケットをデータリンク制御処理前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御処理においてリアルタイム系用の処理及びデータ系用の処理がそれぞれ1系統で済む

ため、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【００４９】又、分割部がＱｏＳクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した余りには、後続の packets が存在すれば間を詰めることができるが、該ＱｏＳクラスに後続の packets が存在しない場合、パディング（０ビットを詰めて一単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに１系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【００５０】本発明の請求項７に係るパケット伝送システムは、ＱｏＳ要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信し、前記送信ノードは、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット伝送システムであって、前記送信ノードは、ＱｏＳクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをＱｏＳクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のＱｏＳクラスに属する単位データに対してＱｏＳクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のＱｏＳクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のＱｏＳクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系のＱｏＳクラスに属する単位データに対してＱｏＳクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のＱｏＳクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系のＱｏＳクラスに属する単位データをＱｏＳクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採る。

【００５１】この構成によれば、請求項５に係るシステムと実質的に同一の処理を実現できると共に、ＩＰレイヤーにおける処理のための構成を従来の装置と同一の構成とすることによって、従来の装置に分割手段、再送制御手段、及びスケジューリング処理手段を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【００５２】本発明の請求項８に係るパケット伝送システムは、請求項５乃至７のいずれか一記載のパケット伝送システムであって、前記送信ノードは、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位

データに分割し、前記受信ノードは、ヘッダ復元手段を更に有し、前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元する構成を採る。

【００５３】この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【００５４】本発明の請求項９に係るパケット送受信装置は、ＱｏＳ要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、前記送信部は、ＱｏＳクラス毎に設けられ、送信パケットをＱｏＳクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のＱｏＳクラスに属する単位データに対してＱｏＳクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のＱｏＳクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のＱｏＳクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からＱｏＳ要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、前記受信部は、受信された受信単位データのうち、データ系のＱｏＳクラスに属する単位データに対してＱｏＳクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のＱｏＳクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをＱｏＳクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を前記送信単位データと共にスケジューリング処理し、前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出し、前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出し、出力する構成を採る。

【００５５】この構成において、パケット送受信装置とは、例えば通信ノードである。

【００５６】この構成によれば、従来データリンク・レイヤーより上のＩＰレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い

単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短い場合、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0057】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0058】又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0059】本発明の請求項10に係るパケット送受信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、前記送信部は、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、前記受信部は、受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、前記分類手段は、通信相手たる別の

パケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力する構成を採る。

【0060】この構成によれば、送信パケットをデータリンク制御処理前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御処理においてリアルタイム系用の処理及びデータ系用の処理がそれぞれ1系統で済むため、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0061】又、分割部がQoSクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した余りには、後続のパケットが存在すれば間を詰めることができるが、該QoSクラスに後続のパケットが存在しない場合、パディング（0ビットを詰めて1単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに1系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0062】本発明の請求項11に係るパケット送受信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有し、前記送信部において、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送受信装置であって、前記送信部は、QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、前記受信部は、受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、前記スケジューリング処

理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力する構成を採る。

【0063】この構成によれば、請求項9に係るシステムと実質的に同一の処理を実現できると共に、IPレイヤーにおける処理のための構成を従来の装置と同一の構成とすることによって、従来の装置に分割手段、再送制御手段、及びスケジューリング処理手段を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【0064】本発明の請求項12に係るパケット送受信装置は、請求項9乃至11のいずれか一記載のパケット送受信装置において、前記送信部は、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、前記受信部は、ヘッダ復元手段を更に有し、前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元する構成を採る。

【0065】この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0066】本発明の請求項13に係るパケット送信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、QoSクラス毎に設けられ、送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有する構成を採る。

【0067】この構成において、パケット送信装置は、例えば通信ノード内に設けられ、他の通信ノードへのパケット伝送に用いられる。

【0068】この構成によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0069】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0070】又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能が必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0071】本発明の請求項14に係るパケット送信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有する構成を採る。

【0072】この構成によれば、送信パケットをデータリンク制御処理前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御処理においてリアルタイム系用の処理及びデータ系用の処理がそれぞれ1系統で済むため、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0073】又、分割部がQoSクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した

余りには、後続のパケットが存在すれば間を詰めることができるが、該ＱoSクラスに後続のパケットが存在しない場合、パディング（０ビットを詰めて一単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに１系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【００７４】本発明の請求項１５に係るパケット送信装置は、ＱoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信し、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送信装置であって、ＱoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをＱoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のＱoSクラスに属する単位データに対してＱoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のＱoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のＱoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からＱoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有する構成を採る。

【００７５】この構成によれば、請求項１２に係るシステムと実質的に同一の処理を実現できると共に、ＩＰレイヤーにおける処理のための構成を従来の装置と同一の構成とすることによって、従来の装置に分割手段、再送制御手段、及びスケジューリング処理手段を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【００７６】本発明の請求項１６に係るパケット送信装置は、請求項１３乃至１５のいずれか一記載のパケット送信装置であって、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割する構成を採る。

【００７７】この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【００７８】本発明の請求項１７に係るパケット受信装置は、ＱoS要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットが所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、受信された受信単位データのうち、データ系のＱoSクラスに属する単位データに対してＱoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のＱoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって

得られた単位データをＱoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採る。

【００７９】この構成によれば、パケットが所定の単位データ（例えばＰＤＵ）に分割されて送信されてきても、元のパケットを組み立てることができると共に、ＱoS要求に応じてデータ系のクラスに属する単位データに対してのみ受信側再送制御を行うため、要データ処理量を減らすことができる。

【００８０】本発明の請求項１８に係るパケット受信装置は、ＱoS要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットがヘッダ圧縮処理され且つ所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、受信された受信単位データのうち、データ系のＱoSクラスに属する単位データに対してＱoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のＱoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをＱoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段と、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対してヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元するヘッダ復元手段とを有する構成を採る。

【００８１】この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【００８２】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【００８３】（実施の形態１）まず、図１乃至３を用いて、本発明の実施の形態１に係るパケット伝送システムの構成について説明する。図１は、本発明の実施の形態１に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図２は、本発明の実施の形態１に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図３は、本発明の実施の形態１に係るパケット送受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【００８４】本実施形態に係るパケット送信装置は、図１に示すように、クラス分け処理部１０１と、ＩＰキュー１０２と、データリンク制御部１０３と、スケジューリング処理部１０６とを有し、データリンク制御部１０３は、分割部１０４と、再送制御部１０５とを有する。

【００８５】クラス分け処理部１０１は、上位レイヤーから入力されたＩＰパケットを該パケットのＩＰヘッダ情報などから取得したＱoS要求に応じて異なるＩＰデータグラムキューへ出力することによってＩＰパケットのクラス分けを行う。

【００８６】ＩＰキュー１０２は、複数のＩＰデータグ

ラムキューを有し、送信パケットをQoSクラス毎に保持する。又、設定された任意の廃棄ポリシーに従って、キューに保持されているパケット数、合計パケット長、及び入力パケットのIPヘッダ情報などに基づいて、当該IPパケットを廃棄するか否かを決定する。

【0087】分割部104は、各送信パケットを通常のIPパケットより短いデータ長を有する所定の単位データに分割する。該単位データは、例えば固定長のPDUである。

【0088】又、分割部104は、分割処理の内容（例えば分割数、パケットの先頭若しくは最後尾を示すフラグ、及びパケット長に関する情報など）を分割された各単位データのヘッダに書き込むと共に、シーケンス番号、及びいずれの分割部によって分割されたかを示す処理システムに関するID（若しくはQoSクラスを識別するID）を埋め込む。

【0089】更に、分割部104は、バッファを有し、分割後の一若しくは二以上のパケット分の単位データを一時的に保持する。分割部104に保持される単位データ数は任意であり、可能な限り分割部104にバッファし、次の送信パケットがIPキューに入りやすいようにすることも可能である。

【0090】再送制御部105は、送信する単位データに対して再送制御に必要な処理を施すと共に、通信相手局から再送を要求された場合には指示されたパケットを再送する。詳しくは後述する。

【0091】スケジューリング処理部106は、割当帯域やQoSクラスの優先度に基づいてその時点で最も優先して送信されるべきクラスを選択し、該選択クラスの先頭の単位データを送信する。送信するクラスの選択は一単位データを送信する毎に行う。又、通信相手局へ伝達すべき再送要求についても送信する。詳しくは後述する。

【0092】他方、本実施形態に係るパケット受信装置は、図2に示すように、振分部201と、データリンク制御部202とを有し、データリンク制御部202は、再送制御部203と、組立部204とを有する。

【0093】振分部201は、無線回線区間から受信した上記単位データに埋め込まれているIDに基づいて、該単位データを入力すべき組立部204若しくは再送制御部203に振り分けて出力する。

【0094】再送制御部203は、受信した上記単位データのヘッダ情報内のシーケンス番号を順に読み取るなどして再送に必要な処理を行い、損失を検出すると該単位データの再送を通信相手局に要求する。詳しくは後述する。

【0095】組立部204は、受信した単位データを一時的に蓄積するバッファを有し、単位データをそのヘッダ情報に基づいて元のIPパケットに組み立てる。なお、図では各処理システム毎に組立部を設ける態様について

示したが、単位データ及び組立後のIPパケットにつき処理システム即ちQoSクラスの識別が可能である態様であるならば、上記複数の組立部は1つの要素として構成する態様も採り得る。

【0096】次いで、図3を用いて、再送要求処理について詳述する。パケット送受信装置300において、通信相手局から受信した信号中に含まれる再送要求信号は、振分部201によって抽出され、図1に詳しく示したように、データリンク制御部103の再送制御部105へ出力される。

【0097】又、図2に詳しく示したように、データリンク制御部202の再送制御部203によってパケットロスが検出されると、ロスとなったパケットの再送を要求する制御信号が生成され、スケジューリング処理部106に入力され、他の送信データと共にスケジューリングされ、通信相手局に送信される。

【0098】このように、通常は、本実施形態に係るパケット送受信装置同士が通信を行い、再送要求制御信号を交換し合う。

【0099】次いで、図4乃至7並びに図2を用いて、本実施形態に係るパケット伝送システムの動作について説明する。図4は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における送信すべきIPパケットの処理の流れを示すフローチャートであり、図5は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置におけるIPパケットが分割されて成る単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートであり、図6は、本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートであり、図7は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における再送要求制御信号受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【0100】まず、図4を用いて、パケット送信装置における送信すべきIPパケットの処理の流れを説明する。まず、上位レイヤーからデータリンク制御装置100に入力された送信パケットは（S401）、クラス分け処理部101によって、IPヘッダ情報などから該当するQoS要求に応じてクラス分けされ（S402）、IPキュー102内の各キューに分配される。

【0101】各キューに分配されたIPパケットは、設定された任意の廃棄ポリシーに従って、キューに保持されているパケット数、合計パケット長、及び入力パケットのIPヘッダ情報などに基づいて、当該IPパケットを廃棄するか否かを決定する。

【0102】次いで、図5を用いて、パケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを説明する。まず、スケジューリング処理部106によって、割当帯域や各QoSクラスの優先度などに基づいてその時点で最も優先して送信すべきクラスが選択される（S501）。この際、該選択クラスは、送信すべきIPパケッ

ト若しくは単位データを有するクラスの中から選択される。

【0103】次いで、スケジューリング処理部106は、選択されたクラスの処理系統の分割部104（リアルタイム系の場合）若しくは再送制御部（データ系の場合）のバッファに送信すべき単位データが存在するか否かを判断する（S502）。選択クラスに送信すべき単位データが存在する場合（S502の「Yes」）、S506へ進み、該単位データが送信される。他方、選択クラスに送信すべき単位データが存在しない場合（S502の「No」）、当該クラスのIPパケットがIPキュー102から取り出され（S503）、取り出されたIPパケットは分割部104によって単位データに分割され（S504）、該IPパケットがデータ系パケットであれば、S504において分割されて成る単位データは再送制御部105によって再送制御に必要な処理が施され（S505）、先頭の単位データが送信される（S506）。

【0104】一つの単位データの送信が終わると、送信全体が終了か否かが判断され（S507）、終了でなければ（S507の「No」）S501へ戻り、スケジューリング処理部106によって次に送信されるべきクラスが選択される。送信終了であれば（S507の「Yes」）、単位データ送信も終了する。

【0105】次いで、図6を用いて、パケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを説明する。まず、パケット受信装置は単位データの受信を待機し（S601及びS601の「No」）、単位データが受信されると（S601の「Yes」）、振分部201によって該単位データ内のIDから該単位データの属するクラスが判別され、対応する処理系統に振り分ける（S602）。

【0106】次いで、受信した単位データがデータ系であれば（S603の「Yes」）、再送制御部203によってパケット損失の検出などの再送に必要な処理が施され、必要に応じて再送要求制御信号が生成され、通信相手局に送信される。

【0107】再送に処理が施されたデータ系の受信単位データ及びリアルタイム系の受信単位データは、組立部204によって、そのヘッダ情報に基づいて元のIPパケットに組み立てられる。

【0108】組み立てられたIPパケットは、例えばバスを通じて順次上位レイヤーに転送される。ここでは、データリンク制御部202における転送速度よりも上記バスにおける転送速度の方が速いのが通常であるため、パケットの衝突は生じないものと考えられる。

【0109】受信状態そのものが終了すれば（S606の「Yes」）、全体の処理を終了し、継続していれば（S606の「No」）、再び単位データの受信を待機する（S601へ戻る）。

【0110】次いで、図7を用いて、パケット送信装置における再送要求制御信号受信時の処理の流れを説明する。まず、再送要求制御信号を待機する（S701及びS701の「No」）。

【0111】再送要求制御信号が受信されると（S701の「Yes」）、図1乃至3に示すように、振分部201によって抽出され、該当する系統の再送制御部105へ出力される。

【0112】再送要求を受けた再送制御部105は、指示された単位データを再送する（S703）。送信状態そのものが終了であれば（S704の「Yes」）、全体の処理を終了し、送信が継続していれば（S704の「No」）、再送要求制御信号を待機する（S701へ戻る）。

【0113】なお、図4乃至7に示す処理は、並行して発生するイベントに対応する処理であり、択一的に行われる処理ではない。

【0114】このように、本実施形態によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0115】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0116】又、本実施形態によれば、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0117】ここで、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置をIMT-2000（W-CDMA）規格に適用させた場合の一実施例を図8に示す。

【0118】図示するように、データリンク制御部103において、3GPP（3rd Generation Partnership Project）によって定められた伝送制御機能に関する規格であるRLC UM（Radio Link Control Unacknowledged Mode；分割・組立機能のみ）を実現する処理部801によってリアルタイム系パケットを処理し、同じくRLC AM（Radio Lin

k Control Acknowledged Mode; 分割・組立機能+再送制御機能)を実現する処理部802によってデータ系パケットを処理するように設計することによって、IMT-2000規格上でも本実施形態に係る構成を容易に実現させることが可能である。

【0119】(実施の形態2)次いで、図9及び10を用いて、本発明の実施の形態2に係るパケット伝送方法及びシステムについて説明する。図9は、本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図10は、本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置におけるIPパケットが分割されて成る単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。なお、図1に示した実施の形態1に係るパケット送信装置と同一の構成要素には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0120】まず、図9を用いて、本実施形態に係るパケット送信装置の構成を説明する。図9において、プレスケジューリング処理部901は、データリンク制御部103の前端に2つ設けられ、一方はリアルタイム系パケットにつきQoS要求に応じて各クラスのパケットを予備的にスケジューリング処理し、他方はデータ系パケットにつきQoS要求に応じて各クラスのパケットを予備的にスケジューリング処理する。

【0121】次いで、図10を用いて、本実施形態に係るパケット送信装置における単位データ送信処理について説明する。まず、スケジューリング処理部106によって、割当帯域や各QoSクラスの優先度などに基づいて、その時点で優先して送信すべきパケットはデータ系パケットであるか若しくはリアルタイム系パケットであるかが選択される(S1001)。

【0122】次いで、スケジューリング処理部106は、リアルタイム系については分割部104のバッファを、データ系については再送制御部105のバッファをそれぞれ参照し、選択された系について送信すべき単位データが存在するか否かを判断する(S1002)。選択された系について送信すべき単位データが存在する場合(S1002の「Yes」)、S1007へ進み、該単位データが送信される。他方、選択された系に送信すべき単位データが存在しない場合(S1002の「No」)、該系についてのプレスケジューリング処理部901によって、割当帯域や各QoSクラスの優先度などに基づいて、その時点で優先して送信すべきクラスが選択され(S1003)、当該クラスのIPパケットがIPキュー102から取り出され(S1004)、取り出されたIPパケットは分割部104によって単位データに分割され(S1005)、該IPパケットがデータ系パケットであれば、S1005において分割されて成る単位データは再送制御部105によって再送制御に必要な処理が施され(S1006)、先頭の単位データが送

信される(S1007)。

【0123】一つの単位データの送信が終わると、送信全体が終了か否かが判断され(S1008)、終了でなければ(S1008の「No」)、S1001へ戻り、スケジューリング処理部106によって次に送信されるべき系が選択される。送信終了であれば(S1008の「Yes」)、単位データ送信も終了する。

【0124】このように、本実施形態によれば、QoS要求に応じて複数のキューに分類された各送信パケットにつき、データリンク制御部103に入力される前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御部103に入力されるデータをリアルタイム系パケットについて1系統、データ系パケットについて1系統とすることができるため、データリンク制御部103における処理系統を図示するようにリアルタイム系用に1系統、データ系用に1系統設ければよく、データリンク制御部103の構成を簡素化し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0125】又、分割部がQoSクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ(固定長)に分割した余りには、後続のパケットが存在すれば間を詰めることができるが、該QoSクラスに後続のパケットが存在しない場合、パディング(0ビットを詰めて一単位データを形成させる)などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに1系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0126】なお、本実施形態によればスケジューリング処理部の個数は増えることになるが、スケジューリング処理部は入力されたデータを所定の条件に従って選択的に出力すればよく、過大なデータ処理能力が要求されるわけではないため、スケジューリング処理部を増やしてもデータリンク制御部の構成が簡素化される方が全体での要データ処理量は減少する。

【0127】(実施の形態3)次いで、図11乃至14を用いて、本発明の実施の形態3に係るパケット伝送方法及びシステムについて説明する。

【0128】パケット伝送におけるヘッダは圧縮効率が低い。なぜなら、その中に含まれる情報は、同じ内容が続くことも多く、次の値が予測しやすいからである。そこで、パケット伝送において各パケットのヘッダを圧縮し、伝送情報量を低減することが従来提案されている。本実施形態は、該ヘッダ圧縮処理を本発明に係るパケット伝送システムに適用した場合を示したものである。

【0129】図11は、本発明の実施の形態3に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図12は、本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図13は、本発明の実施の形態3に係るパケット送信装置にお

けるIPパケットが分割されて成る単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートであり、図14は、本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートである。なお、図1及び2に示した実施の形態1に係るパケット送信装置系及びパケット受信装置と同一の構成要素には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0130】まず、図11を用いて、本実施形態に係るパケット送信装置の構成を説明する。図11において、ヘッダ圧縮部1101は、データリンク制御部103に入力されたIPパケットに対して、分割部104によって単位データに分割される前に、ヘッダ圧縮処理を行う。

【0131】ヘッダ圧縮部1101によって為されるヘッダ圧縮処理には、任意のヘッダ圧縮アルゴリズムを採用することが可能であり、例えば、IETF (Internet Engineering Task Force) のRFC1144、RFC2507、及びRFC2508や、ROHC (Robust Header Compression) によって規定されているアルゴリズムなどが考えられる。

【0132】上記ヘッダ圧縮処理によって圧縮される対象となるヘッダは、IPヘッダやTCP/IPヘッダ、若しくはRTP/UDP/IPヘッダなどである。

【0133】本実施形態において、分割部104は、ヘッダ圧縮処理が施されたヘッダ圧縮パケットを単位データに分割する。

【0134】次いで、図12を用いて、本実施形態に係るパケット受信装置の構成を説明する。図12において、ヘッダ復元部1201は、組立部204によって組み立てられたヘッダ圧縮パケットに対して、圧縮された状態のヘッダを復元する処理を施し、IPパケットを再現する。ここでの復元処理は、当然送信側における圧縮アルゴリズムに対応したものとなる。

【0135】ヘッダが復元されたIPパケットは、例えばバスを通じて、上位レイヤーに転送される。

【0136】次いで、図13を用いて、本実施の形態に係るパケット送信装置における単位データ送信処理について説明する。なお、図5に示した実施の形態1に係る処理と同一の処理については詳しい説明を省略する。

【0137】図13に示すように、S1303においてIPパケットが取得されると、まず取得されたIPパケットに対してヘッダ圧縮部1101によってヘッダ圧縮処理が為され(S1304)、次いで分割部104によって分割処理が為される(S1305)。

【0138】次いで、図14を用いて、本実施の形態に係るパケット受信装置における単位データ受信処理について説明する。なお、図6に示した実施の形態1に係る処理と同一の処理については詳しい説明を省略する。

【0139】図14に示すように、S1405において

ヘッダ圧縮パケットが組み立てられると、ヘッダ圧縮パケットに対してヘッダ復元部1201によってヘッダ復元処理が為され(S1406)、その後復元されたIPパケットが上位レイヤーに転送される。

【0140】このように、本実施形態によれば、従前の実施形態と同様にリアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0141】なお、図では各処理系統毎にヘッダ圧縮部及びヘッダ復元部を設ける態様について示したが、単位データ及びIPパケットにつき処理系統即ちQoSクラスの識別が可能である態様であるならば、上記複数のヘッダ圧縮部及びヘッダ復元部はそれぞれ1つの要素として構成する態様も採り得る。

【0142】又、用いられる圧縮アルゴリズムは、設計時から装置固有に決めておくことも可能であり、複数の方式に対応可能に設計し、通信開始前のノード間のネゴシエーションにより設定されるようにしてもよい。

【0143】(実施の形態4)次いで、図15を用いて、本発明の実施の形態4に係るパケット伝送方法及びシステムについて説明する。図15は、本発明の実施の形態4に係るパケット送信装置の構成を概略的に示した概略構成図である。

【0144】図15において、プレスケジューリング処理部1501は、従来のスケジューリング処理部(例えば、図16のスケジューリング処理部1603)と同様に、各送信パケットを該送信パケット単位でQoS要求に応じてスケジューリング処理する。

【0145】クラス分け処理部1502は、本発明の実施の形態1に係るクラス分け処理部101(図1参照)と同様に、プレスケジューリング処理されたIPパケットを該パケットのIPヘッダ情報などから取得したQoS要求に応じて異なる分割部104へ出力することによってIPパケットのクラス分けを行う。

【0146】ここで、処理の流れに沿って、クラス分け処理部101からプレスケジューリング処理部1501までを前段部分、クラス分け処理部1502からスケジューリング処理部106までを後段部分と呼び、本パケット送信装置を2つの部分に分けて考えると、図からも明らかなように、前段部分は図16に示した従来のパケット送信装置と同一の構成となっている。

【0147】このように、本実施形態によれば、本発明に係る実施の形態1と実質的に同一の処理を実現できると共に、従来のパケット送信装置にクラス分け処理部1502、データリンク制御部103、及びスケジューリング処理部106の構成を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【0148】以上、本発明の各実施形態について説明したが、図示されたキューの個数やQoS要求に基づいた

クラスなどは一例に過ぎず、本発明の範囲を限定するものではない。

【０１４９】又、いずれの実施形態においても、データ系パケットのみを前述の所定の単位データに分割するように設計することも可能である。即ち、リアルタイム系パケットは分割しないように設計することも可能である。なぜなら、データ系パケットの長さが短ければリアルタイム系パケットの送信待ち時間が減少して遅延を回避することができ、又、逆にデータ系パケットは比較的遅延を許容するからである。

【０１５０】同様に、所定の閾値を超えるデータ長を有するデータ系パケットのみを分割するように設計することも可能であり、又、データ系パケットとリアルタイム系パケットとを異なる長さの単位パケットにそれぞれ分割することも可能である。

【０１５１】しかしながら、すべてのパケットを同じ長さに分割する方が画一的な処理が可能であり、好ましい態様である。

【０１５２】又、上記説明においては、本発明に係るパケット送信装置及びパケット受信装置又はパケット送受信装置が移動通信システムのノード内に備えられる態様について中心に述べたが、本発明は該態様に限られるものではなく、無線通信を行い、リアルタイム系のパケットとデータ系のパケットを送受信する局であれば、移動局であってもよい。無線通信端末が例えば動画（リアルタイム系）と電子メール（データ系）とを並行して送受信することも考えられるからである。又、有線によるネットワークに設けられたノード内に備えられ、有線におけるパケット伝送に用いられてもよい。

【０１５３】又、実施の形態３には、実施の形態１に係る態様にヘッダ圧縮・復元処理を付け加えた態様を示したが、本発明は該態様に限られるものではなく、実施の形態２及び４に示した態様に実施の形態３に示すようなヘッダ圧縮・復元処理を付け加えた態様を採ることも可能である。

【０１５４】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の請求項１に係るパケット伝送方法によれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【０１５５】又、本発明の請求項２に係るパケット伝送方法によれば、請求項１に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、選択クラスにつき既に分割済みの単位データがある場合の処理が簡素化される。

【０１５６】又、本発明の請求項３に係るパケット伝送方法によれば、請求項１に係るパケット伝送方法と同様

の効果が得られると共に、送信パケットを分割手段の機能の許す限り分割して保持するため、送信パケットが分割手段に入る前段のパケット・キューに多くの空きを作ることができる。

【０１５７】又、本発明の請求項４に係るパケット伝送方法によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【０１５８】又、本発明の請求項５に係るパケット伝送システムによれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【０１５９】又、本発明の請求項６に係るパケット伝送システムによれば、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。又、分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【０１６０】又、本発明の請求項７に係るパケット伝送システムによれば、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【０１６１】又、本発明の請求項８に係るパケット伝送システムによれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【０１６２】又、本発明の請求項９に係るパケット送受信装置によれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【０１６３】又、本発明の請求項１０に係るパケット送受信装置によれば、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。又、分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【０１６４】又、本発明の請求項１１に係るパケット送受信装置によれば、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【０１６５】又、本発明の請求項１２に係るパケット送受信装置によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【０１６６】又、本発明の請求項１３に係るパケット送受信装置によれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすこ

とができる。

【０１６７】又、本発明の請求項１４に係るパケット送信装置によれば、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。又、分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【０１６８】又、本発明の請求項１５に係るパケット送信装置によれば、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【０１６９】又、本発明の請求項１６に係るパケット送信装置によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【０１７０】又、本発明の請求項１７に係るパケット受信装置によれば、パケットが所定の単位データ（例えばＰＤＵ）に分割されて送信されてきても、元のパケットを組み立てることができると共に、要データ処理量を減らすことができる。

【０１７１】更に、本発明の請求項１８に係るパケット受信装置によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態１に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図２】本発明の実施の形態１に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図３】本発明の実施の形態１に係るパケット送受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図４】本発明の実施の形態１に係るパケット送信装置における送信すべきＩＰパケットの処理の流れを示すフローチャートである。

【図５】本発明の実施の形態１に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図６】本発明の実施の形態１に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図７】本発明の実施の形態１に係るパケット送信装置における再送要求制御信号受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図８】本発明の実施の形態１に係るパケット送信装置をＩＭＴ－２０００規格に適用させた場合の一実施例を

示す概略構成図である。

【図９】本発明の実施の形態２に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図１０】本発明の実施の形態２に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図１１】本発明の実施の形態３に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図１２】本発明の実施の形態３に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図１３】本発明の実施の形態３に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図１４】本発明の実施の形態３に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図１５】本発明の実施の形態４に係るパケット送信装置の構成を概略的に示した概略構成図である。

【図１６】従来のパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

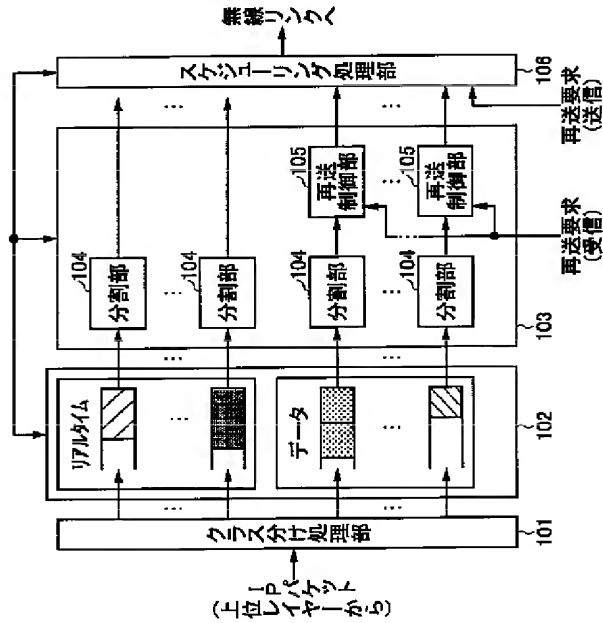
【図１７】典型的な移動通信システム全体の構成について概略的に示した模式図である。

【符号の説明】

- １０１ クラス分け処理部
- １０２ ＩＰキュー
- １０３ データリンク制御部
- １０４ 分割部
- １０５ 再送制御部
- １０６ スケジューリング処理部
- ２０１ 振分部
- ２０２ データリンク制御部
- ２０３ 再送制御部
- ２０４ 組立部
- ８０１ ＲＬＣ ＵＭ処理部
- ８０２ ＲＬＣ ＡＭ処理部
- ９０１ プレスケジューリング処理部
- １１０１ ヘッダ圧縮部
- １２０１ ヘッダ復元部
- １５０１ プレスケジューリング処理部
- １５０２ クラス分け処理部

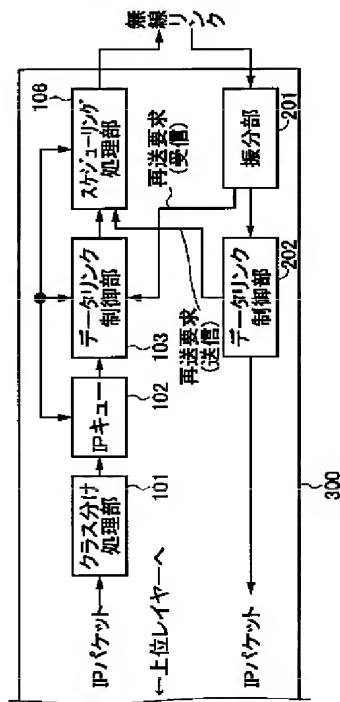
【図 1】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



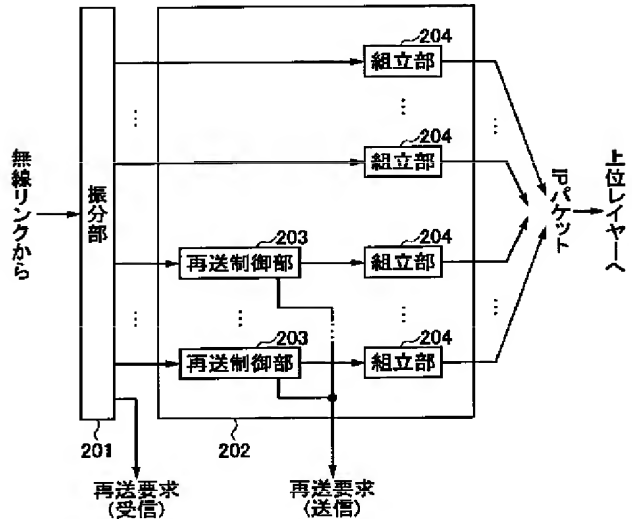
【図 3】

本発明の実施の形態1に係るパケット送受信装置の構成を概略的に示す概略構成図



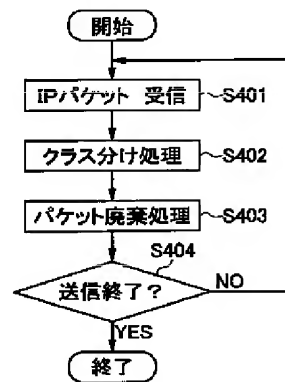
【図 2】

本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図



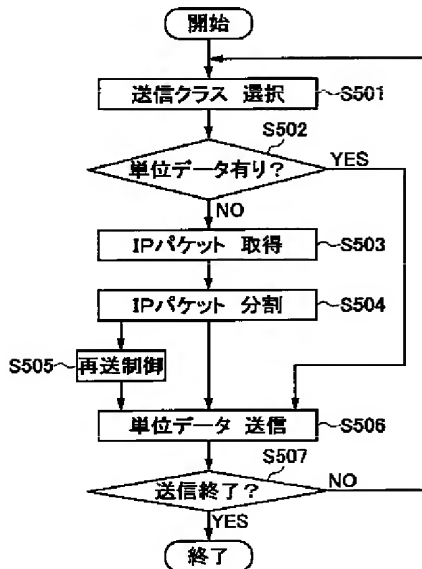
【図 4】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における送信すべきIPパケットの処理の流れを示すフローチャート



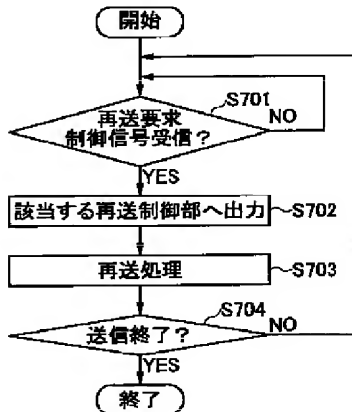
【図 5】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における
単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャート



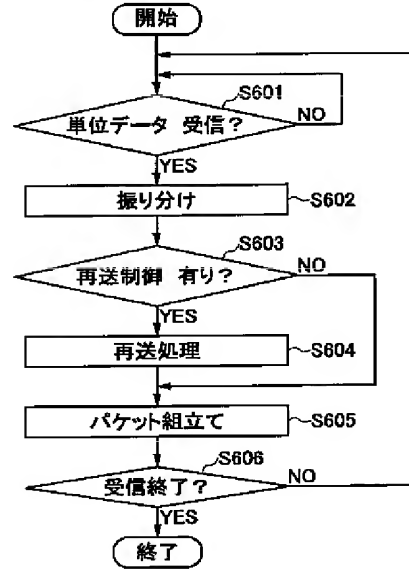
【図 7】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における再送
要求制御信号受信時の処理の流れを示すフローチャート



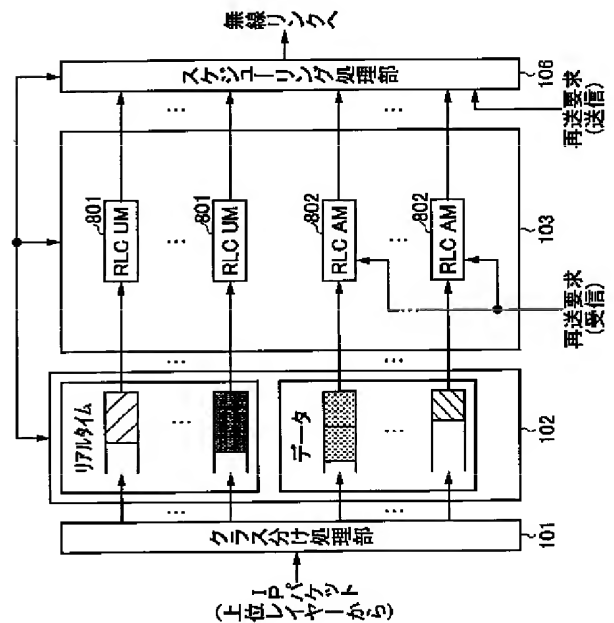
【図 6】

本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置における
単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャート



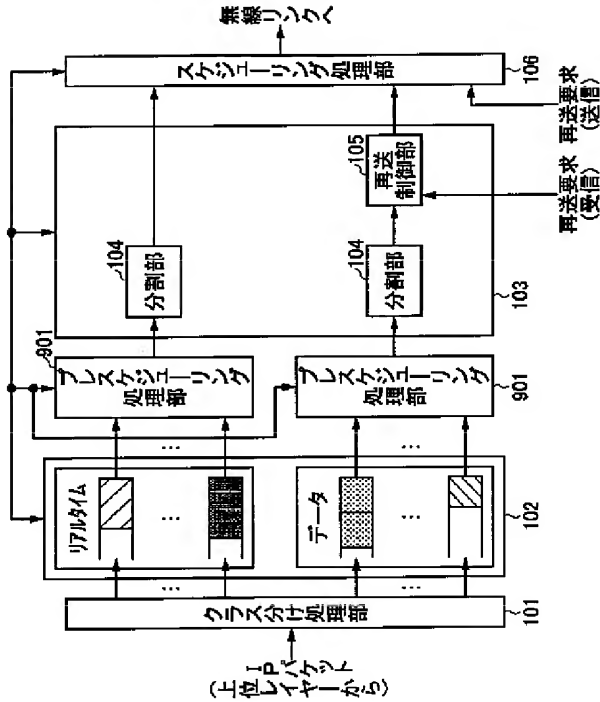
【図 8】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置をIMT-2000
規格に適用させた場合の一実施例を示す概略構成図



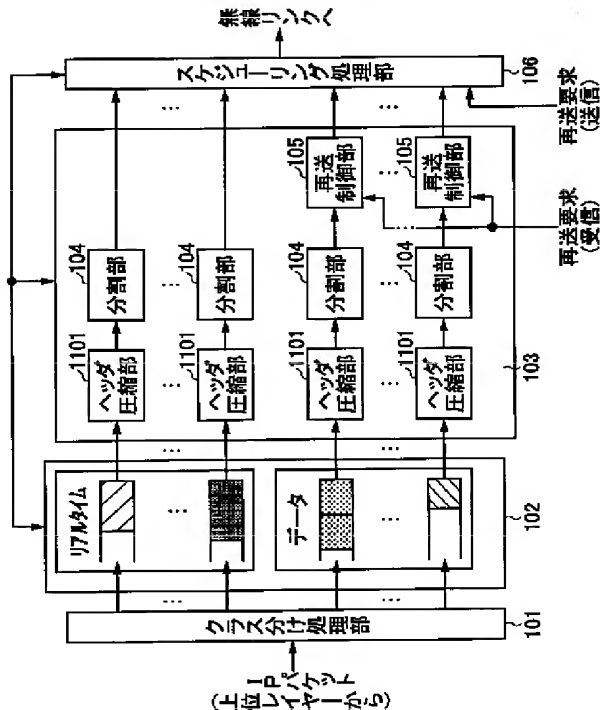
【図 9】

本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



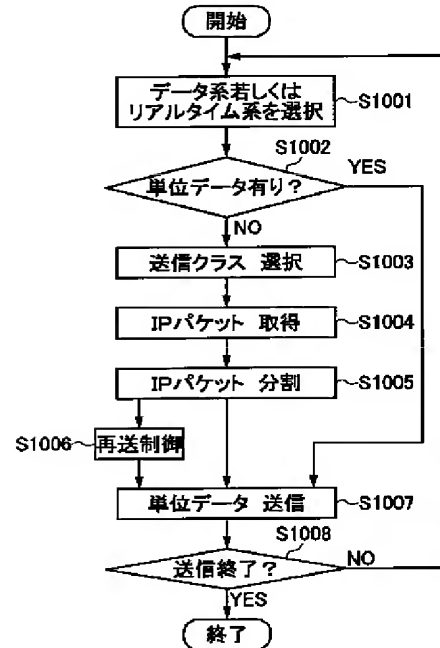
【図 11】

本発明の実施の形態3に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



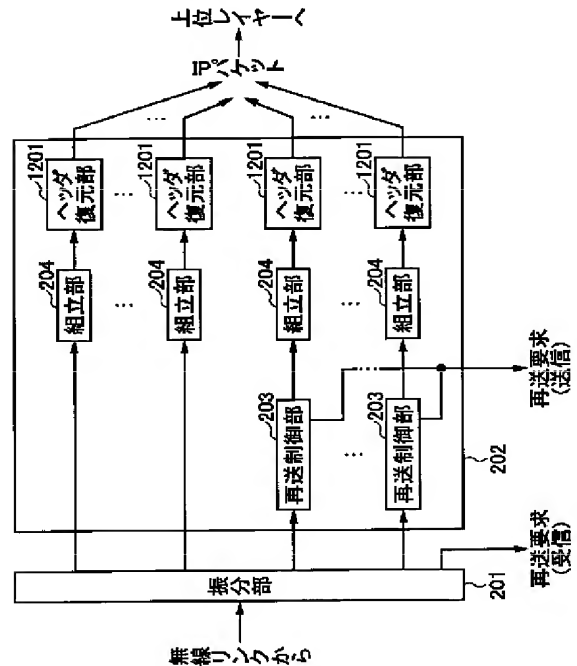
【図 10】

本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャート



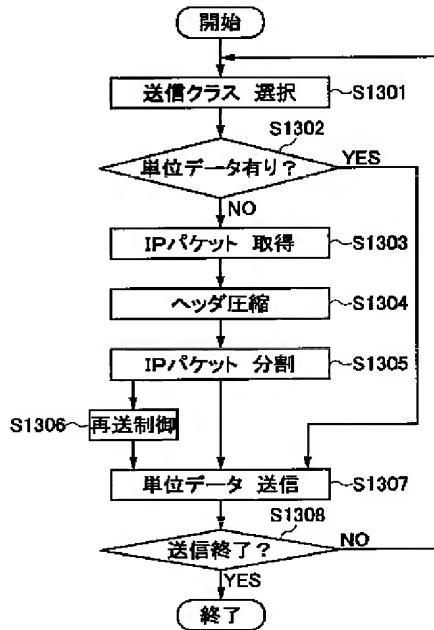
【図 12】

本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図



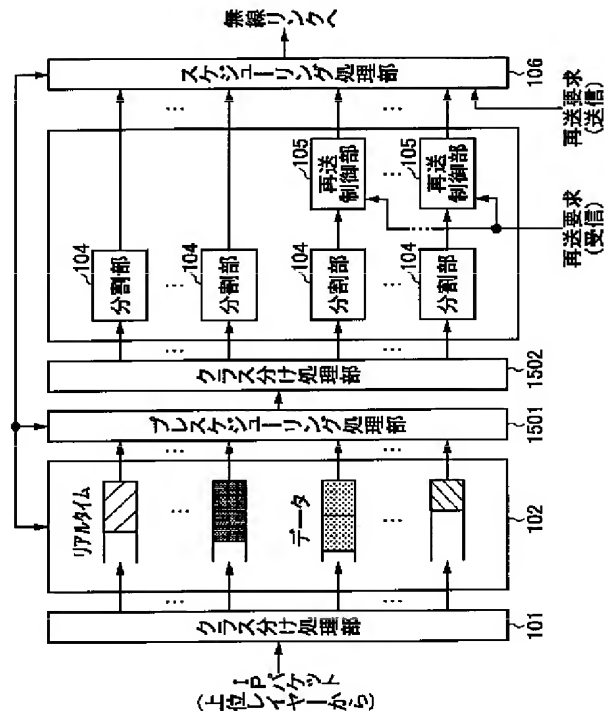
【図 1 3】

本発明の実施の形態3に係るパケット装置装置における
単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャート



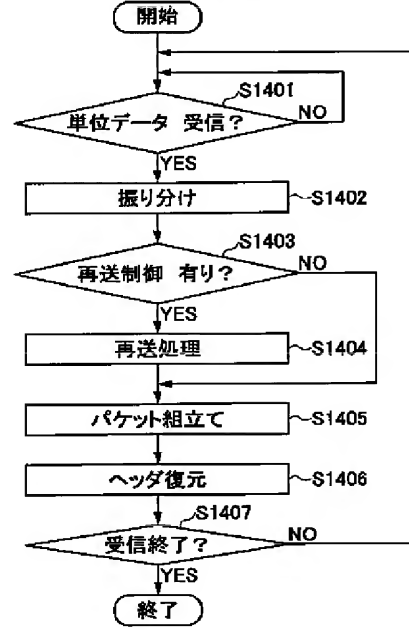
【図 1 5】

本発明の実施の形態4に係るパケット送信装置の
構成を概略的に示した概略構成図



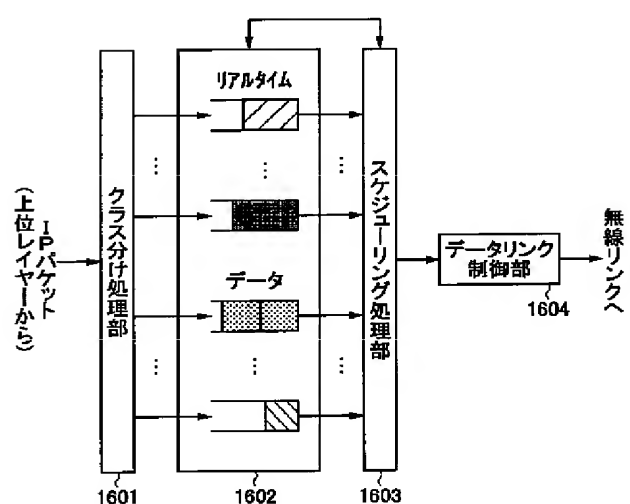
【図 1 4】

本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置における
単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャート



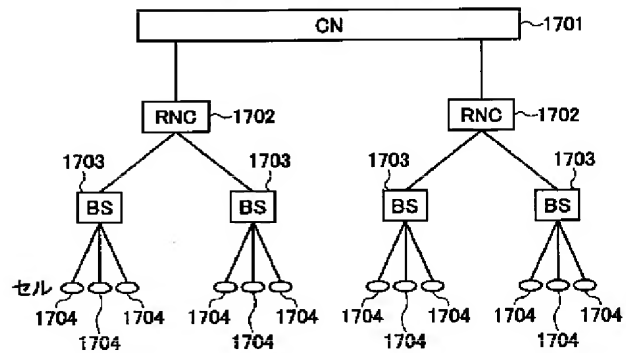
【図 1 6】

従来のパケット送信装置の構成を
概略的に示す概略構成図



【図 17】

典型的な移動通信システム全体の構成について
概略的に示した模式図



フロントページの続き

(72) 発明者 栄藤 稔
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) 5K030 HA08 HC14 JA05 JL01 LA01
LA03 MB01
5K067 AA14 AA23 BB21 CC08 DD51
EE02 EE10 FF02 GG01 GG06
GG11 HH23 HH28 KK15